

პროგრამული საწვრთნელების მიმოხილვა და ანალიზი

რომან სამხარაძე, ლია ნაზლაძე, ლია გაჩეჩილაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ჩატარებულია თანამედროვე პროგრამული საწვრთნელების ანალიზი. ნაჩვენებია, რომ მათი უმრავლესობა შემუშავებულია ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროებისთვის, როგორცაა ავიაცია, ქიმიური მრეწველობა, სხვადასხვა სახის ინდუსტრიული საწარმოები და ა.შ. გაცილებით ნაკლები ყურადღება ეთმობა პროგრამული საწვრთნელების შემუშავებას ისეთი დინამიურად მიმდინარე პროცესების სწავლებისათვის, როგორცაა ოპერაციული სისტემის, კერძოდ კი მისი ბირთვის, მუშაობა.

1. შესავალი

თანამედროვე საწვრთნელი ტექნოლოგიები წარმოადგენს მოდელირებისა და სიმულირების რთულ კომპლექსებსა და სისტემებს. კომპიუტერული პროგრამები, მოდელები და სპეციალური მეთოდები იქმნება იმისათვის, რომ მოამზადონ პიროვნება ხარისხიანი და სწრაფი გადაწყვეტილების მიღებისათვის.

2. ძირითადი ნაწილი

პირველი საწვრთნელები გამოჩნდა მაშინ, როცა დადგა სპეციალისტების მასობრივი მომზადების აუცილებლობა, რომლებიც შეასრულებენ ერთტიპობრივ ან მსგავს სამუშაოებს, აგრეთვე სამხედრო საქმისათვის. მაგრამ მხოლოდ გასული საუკუნის უკანასკნელ პერიოდში, რომელიც ხასიათდება კაცობრიობის საკმაოდ სწრაფი კომპიუტერიზაციით და ურთულესი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების შემუშავებით, შეიქმნა საწვრთნელი ტექნოლოგიების მთელი ინდუსტრია [1].

თანამედროვე საწვრთნელებში და მათთვის შექმნილ სწავლებისა და მომზადების პროგრამებში, ჩადებულია პრაქტიკული უნარ-ჩვევების განვითარების პრინციპები თეორიულ მომზადებასთან ერთად, ე.ი. საწვრთნელი შეიძლება დაიხვეწოს და განვითარდეს მოსწავლესთან ერთად. ასეთი მიდგომის რეალიზება შესაძლებელი გახდა კომპიუტერული ტექნიკის სწრაფი განვითარებით და გაიაფებით, აგრეთვე პროგრესით მანქნური ხედვის, ვირტუალური რეალობის შექმნის დარგში და ა.შ. ასეთი ტექნოლოგიის გამოყენებით შემუშავებულია სამხედრო დანიშნულების მრავალრიცხოვანი საწვრთნელები, რომლებიც იძლევა რეალურ დროში მაღალი სიზუსტით სამხედრო მოქმედებების იმიტირების შესაძლებლობას, შექმნილია ვირტუალური რეალობის ტექნოლოგიის უამრავი სისტემა მედიცინისათვის, რომლებიც იძლევა ელექტრონული პაციენტისათვის ოპერაციის ჩატარების შესაძლებლობას უტყუარობის მაღალი ხარისხით და ა.შ. ამრიგად, საწვრთნელი ტექნოლოგიების გამოყენების დარგები მუდმივად ფართოვდება [2].

ტექნოლოგიური ბაზის დონე ყოველთვის თამაშობდა განმსაზღვრელ როლს ნებისმიერი სახელმწიფოს განვითარებაში. ბევრი ყვეენისათვის ნახტომი ინდუსტრიულ განვითარებაში, პირველ რიგში დაკავშირებული იყო, ბუნებრივი რესურსების დეფიციტთან, აჟამად კი - მოწინავე ტექნოლოგიების წვდომის შესაძლებლობასთან. სულ უფრო იზრდება საწარმოს ტექნოლოგიური პროცესის მცოდნე სპეციალისტების კვალიფიკაციის მნიშვნელობა. მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების დიდი რაოდენობის მომზადების გარეშე, რომლებსაც შეეძლებათ ყველაზე თანამედროვე ტექნოლოგიების აღქმა და განვითარება შეუძლებელია ეკონომიკური წინსვლა და განვითარება [3-5].

ინდუსტრიული საზოგადოების განვითარება სპეციალისტების მომზადებისა და კვალიფიკაციის მუდმივი ამაღლების პროცესს ხდის უფრო მეტად ძვირადღირებულს. ამიტომ, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სპეციალისტების მომზადების პროცესის ყოველმხრივ გაიაფებას

მისაღები ეფექტურობის შენარჩუნებით. მაგალითად, აშშ-ს თავდაცვის სამინისტრო არასაკმარისი დაფინანსების გამო, ბოლო დროს ფართოდ ნერგავს დისტანციური სწავლების სისტემას [6-9].

მრავალრიცხოვანი ექსპერიმენტები ადასტურებენ, რომ ადამიანები იმახსოვრებენ იმის 20% რასაც ხედავენ, იმის 40% რასაც ხედავენ და ესმით, და იმის 70% რასაც ხედავენ, ესმით და აკეთებენ. აქედან გამომდინარე, ეფექტური სწავლების აუცილებელ ელემენტს წარმოადგენს მულტიმედია ვარჯიში.

საწვრთნელი ტექნოლოგიები დღეისათვის ჩამოყალიბდა მსოფლიო ინდუსტრიის წარმატებით განვითარებულ დარგად. ამ კუთხით ცნობილ მსოფლიო ლიდერებს შორის შეიძლება დავასახელოთ [10, 11]:

ა) Raytheon Training. ის წარმოადგენს საექსპერტო სისტემებისა და მართვის ინტეგრირებულ ორგანიზაციას, რომელიც უზრუნველყოფს სპეციალისტების მომზადებას და აწარმოებს სავარჯიშო პროდუქციას სამხედრო და კომერციული ორგანიზაციებისათვის მიუხედავად მსოფლიოში.

ბ) Thomson Training & Simulation. ეს კომპანია უზრუნველყოფს სამხედრო სპეციალისტების პროფესიონალური მომზადების შესაძლებლობას თანამედროვე პირობებში, ამუშავებს სამხედრო სწავლების კონცეფციას, შეიარაღების სისტემების შეფასებისა და მათი განვითარების შესაძლებლობებს. კომპანია ვეთავაზობს მფრინავის მომზადების სრულ სპექტრს, კომპიუტერული ვარჯიშების სისტემებს, სამაგიდო საწვრთნელებს, საფრენ საწვრთნელებს, სრულმასშტაბიან საფრენ იმიტატორებს და ა.შ.

გ) Wicat Europe. აწარმოებს თვითმფრინავის სიმულატორებს.

დ) Drake Electronics Limited. აწარმოებს ტანკებისა და თვითმფრინავების სიმულატორებს.

ე) MedSim Advanced Medical Simulations, Ltd. კომპანია აწარმოებს სამედიცინო საწვრთნელებს MedSim Patient Simulator სამედიცინო პერსონალის დიაგნოსტიკის უნარ-ჩვევებისა და შესაბამისი მოქმედებების შემუშავებისათვის.

შემუშავებულია საწვრთნელები ბირთვული ელექტროსადგურების, სამხედრო დანიშნულების, ავიაციისა და რკინიგზისათვის. ბოლო დროს გამოუმუშავებლათა ინტერესების სფერო გაფართოვდა: გაჩნდა საწვრთნელები ლოცმანის, თევზსაჭერი ფლოტისა და სამხატვრო პროექტირებისათვის.

თუ პირველ წლებში საწვრთნელები მეტად ჰგავდა რეალური ობიექტების ფიზიკურ მაკეტებს (კონსტრუქციულად ზისტი) საწვრთნელები, ბოლო წლებში უფრო ხშირად გამოიყენება ობიექტებისა და მათში მიმდინარე პროცესების კომპიუტერული იმიტაციური მოდელები (კონსტრუქციულად მოქნილი საწვრთნელები). ასე, Raytheon training ფირმის ნაკეთობები უფრო მეტად გამოიყენება იმიტაციური მოდელირებისათვის. თითქმის ათი წელია Raytheon training ანვითარებს და ნერგავს მოქნილი საწვრთნელების ტექნოლოგიას, რომელიც წარმოადგენს ტექნოლოგიის ბირთვის სიმულატორებისა და საწვრთნელების საერთო მოდულებისათვის.

საწვრთნელები, magaliTad, GSE Systems-ის მიერ შემუშავებული საწვრთნელები იყენებენ მაღალი სიზუსტის პროგრამულ მოდელებს, რომლებიც რეალიზდება კომპიუტერზე (DCS-ში ან SCADA სისტემაში) დროის რეალურ მასშტაბში. მაგალითად, საწვავის გადაქაჩვის, ლუმელში ნავთობის დაწვის, ბირთვულ რეაქტორში ურანის ჯაჭვური რეაქციის მაგვარი კონკრეტული ინდუსტრიული პროცესისის ასახისათვის და ა.შ.

საწვრთნელები, როგორც წესი, შეიცვს [12, 13, 14-16]:

ა) კომპიუტერს. ეს შეიძლება იყოს ერთი ან მრავალპროცესორიანი კომპიუტერი. ის დაკავშირებულია ოპერატორის ინტერფეისთან შეტანა-გამოტანის სისტემის მეშვეობით. ოპერატორის ინტერფეისი შეიძლება შედგებოდეს როგორც მართვისა და კონტროლის პანელებისაგან, ასევე ვიდეოტერმინალების სისტემისა და გამანაწილებელი მართვის სისტემისაგან, რომელიც ემსახურება ვიდეოტერმინალებს. უმეტეს შემთხვევაში, ოპერატორის ინტერფეისის ფიზიკური თვისებები მაქსიმალურად შეესაბამება კონკრეტული სამოდელირებელი პროცესის თვისებებს.

ბ) იმიტაციურ მოდელს. პროგრამული მოდელები, რომლებიც გამოიყენება საწვრთნელებში,

რეალურად ასახვენ სამოდელირებელ პროცესებს. შემუშავებულია ტექნოლოგიები, რომლებიც გამოიყენება საწვრთნელებისათვის იმიტაციური მოდელების დაპროექტებისა და შემუშავებისათვის. ეს პროგრამული პროდუქტები აადვილებს ობიექტზე ორიენტირებული კოდების გენერირებას და აადვილებს ინჟინერებისათვის ზუსტი იმიტაციური მოდელების შემუშავებას, რომლებიც გამოიყენება დროის რეალურ მასშტაბში.

გ) ოპერატორის ინტერფეისს. ოპერატორის ინტერფეისი აძლევს საქსპლუატაციო ამოცანების ამოხსნის და მართვის ორგანოებით მანიპულირების შესაძლებლობას რეალურ დროში.

დ) ინსტრუქტორის სადგურს. ის მართავს საწვრთნელის მუშაობას ვარჯიშის სცენარისა და იმიტირებული პროცესის საწყისი მდგომარეობის შერჩევით, გარემოს პირობების შეცვლით და ა.შ.

ე) დამატებით პერიფერიულ მოწყობილობას. ის შეიცავს პრინტერებს, ავარიული სიგნალიზაციის პანელებს და ნებისმიერ სხვა მოწყობილობას, რომელიც საჭიროა სამოდელირებელი გარემოს რეალურობის ასამაღლებლად ან ვარჯიშის პროცესის დოკუმენტირებისათვის.

ა. სუტორმინის აზრით მოთხოვნები თანამედროვე საწვრთნელი სისტემებისა და კომპლექსების მიმართ, ახლანდელ დროში საკმაოდ მკაცრია და ყველა საჭირო მოთხოვნის დაკმაყოფილება შეუძლებელია მხოლოდ კომპიუტერული გრაფიკის საშუალებებით. გარდა ამისა, რიგი საწვრთნელი სისტემებისა აუცილებლად უნდა დაკომპლექტდეს სპეციალური სიმულატორებით, ამიტომ დასრულებული თანამედროვე საწვრთნელი სისტემა მხედველობითი სიმულაციის საშუალებების გარდა უნდა შეიცავდეს მგრძობიარე სიმულაციის საშუალებებსაც. საწვრთნელის საშუალებით შექმნილი ნებისმიერი გარემო, განკუთვნილი მძღოლისათვის, პილოტისათვის, კოსმონავტისათვის, ყოველთვის იქნება არარეალური. ამიტომ, იარსებებს ვირტუალური სპეციალისტების მომზადების საშიშროება, რომლებიც უუნარო იქნებიან გადაწყვიტონ რეალური და რთული ამოცანები [17-19].

მოწინავე უნივერსიტეტების უმეტესობა იყენებს პროგრამულ პროდუქტებს, ბიზნეს საწვრთნელებს, რომლებიც სწავლების ეფექტურობის ასამაღლებლად ამოდელირებენ რეალურ ბიზნეს-პროცესებს. ბევრ ქვეყანაში ფინანსური განათლების ალტერნატივად გაჩნდა სამაგიდო თამაში ჩასპოლოვ - ფულის ნაკადი. თამაში საინტერესოა იმით, რომ საკუთარი ფულისათვის რისკის გარეშე შეგვიძლია მოვსინჯოთ ფინანსური მიმოქცევის სხვადასხვა მოდელი და ავირჩიოთ ჩვენთვის ოპტიმალური.

ბევრი დინამიკური პროგრამული საწვრთნელია შემუშავებული პერსონალის მოსამზადებლად თანამედროვე ნავთობგადამამუშავებელი საწარმოებში. ისინი აღჭურვილია ტექნოლოგიური პროცესების ავტომატური მართვის სისტემებით, რომლებიც იძლევა საშუალებას მნიშვნელოვნად შემცირდეს წარმოების ხარჯი მზა პროდუქციის ხარისხის მომატების ხარჯზე, მომსახურე პერსონალის რაოდენობა და ა.შ. რთული ტექნოლოგიური დანადგარების უსაფრთხო ექსპლუატაციის, ოპერატორების მიზეზით დაუგეგმავი შეფერხებებისა და ავარიების გამო დანაკარგების შემცირების უზრუნველსაყოფად, აუცილებელია მათი მომზადების მაღალი დონის მუდმივი უზრუნველყოფა.

სტატისტიკის თანახმად, ნავთობქიმიამი და ნავთობგადამამუშავებაში ოპერატორის შეცდომით გამოწვეული შეფერხებები წარმოადგენენ ყველა დიდი ავარიის მეოთხედის მიზეზს. ნავთობგადამამუშავებელი საწარმოების რეალურ ობიექტებზე კრიტიკულ პირობებში პერსონალის მოქცევის სწავლება შეუძლებელია უსაფრთხოების მოსაზრებიდან ან წარმოების ეფექტურობის შემცირებიდან გამომდინარე. ამ შემთხვევაში, სწავლების პრობლემის გადაწყვეტა შეიძლება საწარმოო დანადგარის საწვრთნელით შეცვლით და რეალობას მაქსიმალურად მიახლოებულ პირობებში სწავლების ორგანიზებით.

შემუშავებულია საწვრთნელები მუშაობის რეგლამენტის, უსაფრთხოების ტექნიკის, ავარიების ლოკალიზაციისა და ლიკვიდაციის წესების ცოდნის შესამოწმებლად. სტატიკური და ლოგიკურ-დინამიკური საწვრთნელები გამოიყენება წინასწარ განსაზღვრულ სიტუაციებში პერსონალის მოქმედების თანმიმდევრობის განსაზღვრისათვის. პულტის საწვრთნელები ემსახურება კონკრეტული მოწყობილობის გაცნობასა და მუშაობის მოტორულ-რეფლექტორული უნარ-ჩვევების გამომუშავებას. კრიტიკულ სიტუაციებში სავარჯიშოდ, დანადგარის ფუნქციონირების შტატგარეშე რეჟიმებიდან გამოსვლის ექსპერიმენტების ჩასატარებლად, ავარიების წარმოქმნის მიზეზების

ანალიზის, მოწყობილობების მუშაობის პროცესების და პრინციპების ფიზიკური საფუძვლების შესწავლის მიზნით გამოიყენება დინამიკური საწვრთნელები [20, 21].

კიდევ ერთ პრობლემას წარმოადგენს ხანგრძლივი პროცესების მოდელირება. ბევრი ტექნოლოგიური ოპერაცია გრძელდება დიდხანს, საათობით. ამიტომ, ასეთი სამუშაოების შესრულების იმიტაცია შეუძლებელს ხდის სწავლების პროცესს რეალურ დროში. ამიტომ, ცდილობენ მოდელის გამარტივებას მოდელირებული პროცესების დროითი მახასიათებლების მიმართ მოთხოვნების გათვალისწინებით [22-24].

სასწავლო-ტექნოლოგიური სავარჯიშოები პროგრამულად რეალიზდება ობიექტის იმიტაციური მოდელის ფარგლებში. მათ „მიჰყავთ“ პერსონალი საწარმოო მოქმედებების ტექნოლოგიებთან, აჩვენებენ მოქმედებათა წესრიგის მკაცრ დაცვას, ოპერაციების შერულების დროს თვალყურის დევნასა და ა.შ. ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულების დავალებები ჩადებულია სასწავლო მეცადინეობების საფუძველში საწვრთნელების გამოყენებით, და დაწვრილებით არის გადმოცემული თანდართულ დოკუმენტაციაში. ასე, მაგალითად, ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვაში ძირითად ოპერაციებს წარმოადგენენ ბურღვის პროცესი, ჩაშვება-ამწევი ოპერაციები, ბრძოლა ნავთობ-გაზის გამოვლინებებთან, და დაცემენტება და ა.შ.

გამოყენებული მეთოდებისაგან დამოუკიდებლად, პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც იძლევა სასწავლო-სავარჯიშო ამოცანების მრავალფეროვანი სცენარების შექმნის საშუალებას, უნდა იყოს გასაგები და მოხერხებული სამუშაოდ ინსტრუქტორისათვის. ის არ უნდა მოითხოვდეს მისგან იმ დისციპლინების და მოქმედებების ცოდნას, რაც არ არის დაკავშირებული სასწავლო პროცესთან.

3. დასკვნა

ამრიგად, როგორც სტატიაში ჩატარებული ანალიზიდან ჩანს, პროგრამული საწვრთნელების გამოყენების სფერო ფართოა და ისინი აქტიურად გამოიყენება ადამიანის საქმიანობის თითქმის ყველა სფეროში. შედარებით ნაკლები ყურადღება ეთმობა მათ შემუშავებასა და გამოყენებას დინამიური, ადამიანის თვალისთვის უხილავი პროცესების სწავლებისათვის.

ლიტერატურა:

1. Бедерханова В.П. Обучающие игры как «активный» метод профессиональной подготовки// Модернизация процесса обучения в вузах и при повышении квалификации взрослых. Сб. мат-лов Международной научной конференции. Ч. 2. Активизирующие проблемные дидактические методы/Ред. М. Борак, Е. Боркова, Л. Махонь. – Прага: Дидактика, 1986. – С. 114-117.
2. Зимичев А.М. Проектирование автоматизированных педагогических систем//Модернизация процесса обучения в вузах и при повышении квалификации взрослых. Сб. мат-лов Международной научной конференции. Ч. 1. Проектирование процесса обучения/Ред. М. Борак, М. Црковска. – Прага: Дидактика, 1986. – С. 140-142.
3. Щурина Л.П. Интегрированные уроки: Методические рекомендации. – Ростов-на-Дону: НМЦ ГорОНО, 1993. – 48 с.
4. Компьютерное образование: неблагоприятный прогноз? Н. Петрова, А. Гололобов. 1997.
5. Хуторской А.В. Эвристическое обучение: Теория, методология, практика. – М.: Международная педагогическая академия, 1998. – 266 с.
6. Компьютерное инструментирование педагогической практики учителя иностранного языка. Электронный научно-педагогический журнал «Эйдос». Н. А. Прохорова. 1998. Переславля-Заллеск.
7. Информационные образовательные технологии. Сабурова Г.К., Курышжанова А.А.
8. Аристова Л.П. Активность учения школьника. М., 1968.
9. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения. М. 1973.
10. Берг А.И., Тихонов И.И. Проблемы программированного обучения. – В кн.: [30] Программированное обучение. Л., 1968.
11. Брунер Д. Процесс обучения. М. 1962.

12. Калмыкова З.И. Обучаемость и принципы построения методов ее диагностики. – В кн.: Проблемы диагностики умственного развития учащихся. М., 1975.
13. Карпов Г.В., Романин В.А. Технические средства обучения. М., 1972.
14. Карнацевич Е.С. Развивать самостоятельность! – Математика в школе, 1970, №1.
15. Каченовский М.И. Математический практикум по моделированию. М., 1959.
16. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования/Под ред. М.Н. Статкина и В.В. Краевского. М., 1978.
17. Колягин Ю.М. Обобщение периодичности и его некоторые приложения. – Математика в школе, 1960, №5.
18. Платонов К.К., Голубев Г.Г. Психология. Учебник для индустриально-педагогических техникумов. М., 1973.
19. Ракитов А.М. Анатомия научного знания. М., 1969.
20. Репьев В.В. Общая методика математики. М., 1958.
21. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. М., 1958.
22. Рыбников К.А. Введение в методологию математики. М., 1972.
23. Сичивица О.М. Методы и формы научного познания. М., 1972.
24. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975.

THE REVIEW AND THE ANALYSIS OF PROGRAM TRAINING APPARATUS

Samkharadze Roman, Nazgaidze Lia, Gachechiladze Lia
Georgian Technical University

Summary

In article the analysis of modern program training apparatus is carried out. Fast computerization of mankind and working out of the most complicated of techniques and technologies has allowed to create the whole industry of training technologies. In modern training apparatus and in programs created for them, are put development of principles practical skill along with theoretical preparation, that allows training apparatus to develop together with person. Problem there is that fact that constant improvement and re-equipment of training apparatus raises cost of preparation of experts, therefore great value has reduction in price of the specified process. It is shown that, the majority of them is developed for different spheres of activities the person that are aircraft, chemical manufacture, industry manufactures of different type etc. Much less the attention is given to working out of program training apparatus for training of such dynamic processes as are processes proceeding at work of operating systems, in particular when kernel of operating system works.

ОБЗОР И АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ

Самхарадзе Р., Назгаидзе Л., Гачечиладзе Л.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Проведен анализ современных программных тренажеров. Показано, что большинство из них разработано для разных сфер деятельности человека, какими являются авиация, химическое производство, индустриальное производство различного типа и т.д. Гораздо меньше внимания уделяется разработке программных тренажеров для обучения таким динамическим процессам, какими являются процессы, протекающие при работе операционных систем, в частности при работе ядра операционной системы.